

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-186677

(43)Date of publication of application : 02.07.2002

(51)Int.Cl.

A61N 5/10

G21K 1/04

G21K 5/00

G21K 5/02

(21)Application number : 2000-390986

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.12.2000

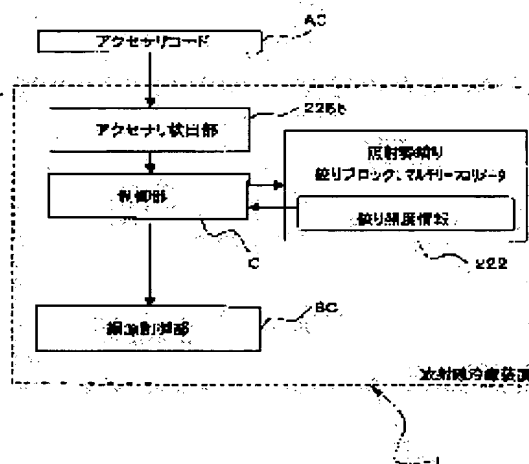
(72)Inventor : KUWABARA TAKAYUKI

(54) RADIOTHERAPY DEVICE AND MICRO-MULTI-LEAF COLLIMATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radiotherapy device preventing a subject from being forcedly exposed to unnecessary radiation by judging an accessory inserted into an accessory holder (hereinafter referred to as 'a holder') and taking a measure such as the proper implementation of adjustment of a diaphragm for an irradiation field.

SOLUTION: This radiotherapy device has not only the normally installed diaphragm 222 for the irradiation field but also the holder where the accessory for prescribing a mode of irradiation of the subject with the radiation after a passage through the diaphragm 222 is inserted/pulled out. The accessory is provided with a self-assertion part where an accessory code AC peculiar to the accessory is recorded, and the holder is provided with an accessory detection part 225b, which is formed to be connectable to the self-assertion part and detects an accessory code AC when connected to the self-assertion part. A control part C controls the generation/nongeneration of the radiation through a source control part SC on the basis of the accessory code AC detected by the detection part 225b and automatically adjusts the degree of opening of the diaphragm 222.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-186677

(P2002-186677A)

(43)公開日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 N 5/10		A 6 1 N 5/10	K 4 C 0 8 2
G 2 1 K 1/04		G 2 1 K 1/04	R
5/00		5/00	R
5/02		5/02	X

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-390986(P2000-390986)

(22)出願日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 桑原 孝之

栃木県大田原市下石上宇東山1385番の1

株式会社東芝那須工場内

(74)代理人 100081411

弁理士 三澤 正義

Fターム(参考) 4C082 AC02 AE01 AG07 AG24 AJ20

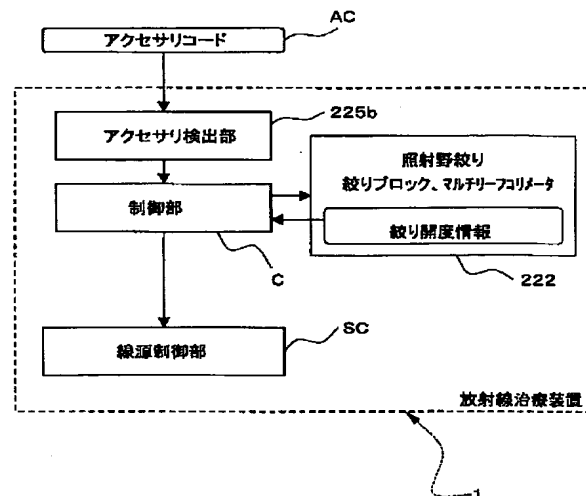
AN05 AP16 AR02 AR07

(54)【発明の名称】 放射線治療装置及びマイクロマルチリーフコリメータ

(57)【要約】

【課題】 アクセサリホルダ（以下「ホルダ」という。）に挿入されたアクセサリを判断するとともに、照射野絞りの調整を好適に実施する等の対処を通じて、被検体に無用な被曝を強いることのない放射線治療装置を提供する。

【解決手段】 本発明の放射線治療装置は、通常設けられる照射野絞り222に加え、これを通過した後の放射線の被検体に対する照射態様を規定するアクセサリを挿脱可能なホルダを有している。また、前記アクセサリにはそれに固有なアクセサリコードACが記録された自己主張部が設けられ、前記ホルダには前記自己主張部に接続可能に形成され該接続がなされた場合にアクセサリコードACを検出するアクセサリ検出部225bが設けられている。制御部Cは、アクセサリ検出部225bで検出されたアクセサリコードACに基づいて、線源制御部SCを通じて放射線の発生又は不発生を制御し、また照射野絞り222の開度を自動調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 線源より発生した放射線の照射野を規定する照射野規定手段を有する放射線治療装置において、前記照射野規定手段を通過した後の放射線の被検体に対する照射態様を規定するアクセサリと、該アクセサリに設けられ該アクセサリに固有な識別情報が記録された自己主張部と、前記アクセサリを挿脱可能なホルダと、該ホルダに設けられるとともに前記自己主張部に接続可能に形成され、該接続がなされた場合に前記識別情報を検出するアクセサリ検出部と、

前記アクセサリ検出部において検出された前記識別情報に基づいて、前記線源より放射線を発生可能又は不可能に制御する制御手段とを有することを特徴とする放射線治療装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記アクセサリ検出部において検出された前記識別情報に基づいて、前記照射野規定手段の調整を実施することを特徴とする請求項 1 記載の放射線治療装置。

【請求項 3】 前記アクセサリは、マイクロマルチリーフコリメータであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の放射線治療装置。

【請求項 4】 線源より発生した放射線の照射野を規定する照射野規定手段と、該照射野規定手段を通過した後の放射線の被検体に対する照射態様を規定するアクセサリを挿脱可能なホルダとを有する放射線治療装置に関し利用されるものであり、

前記照射野規定手段を通過した後の放射線の照射野を更に規定する、前記アクセサリの一種たるマイクロマルチリーフコリメータであって、

該マイクロマルチリーフコリメータは、前記ホルダに設けられるアクセサリ検出部に接続可能に形成され、該接続がなされた場合にアクセサリ検出部によって検出される当該マルチリーフコリメータに固有な識別情報が記録された自己主張部を備えていることを特徴とするマイクロマルチリーフコリメータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放射線治療装置及びマイクロマルチリーフコリメータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、放射線を癌や腫瘍等の病変部に照射することにより、当該病変部の組織細胞を破壊したり、分裂阻止等することで、その治癒を目指す放射線治療が広く行われるようになってきている。ここで、放射線としては、例えば直線加速器（リニアアクセラレータ＝LINAC）によって加速された電子を、所定の対電子線ターゲット（タングステン、金、白金等）（以上、放射線源）に照射することで発生する X 線、等が広く利用される。

【0003】ところで、このような放射線治療を実施するにあたっては、上記病変部に対する十分な治療効果を得るために相応の放射線照射（ないし線量）が必要であるとともに、病変部以外の他の正常組織に関しては、障害が発生しないように、その許容線量を超えるような放射線照射は可能な限り行わない、という条件を満足しなければならない。このとき特に、病変部の近傍に、放射線に対して高感受性を有する組織（例えば、甲状腺や眼球（水晶体））が存在する場合においては、より高度の注意が必要となる。

【0004】したがって、放射線治療を実際に開始する前には、上記条件を満足するため、病変部の位置、大きさ、形状、数等を正確に把握し（病変部の特定）、それに基づき放射線を照射する領域（照射野）、照射角度、照射門数等を決定して、当該病変部に放射線が集中するよう、かつ、当該病変部周囲の線量分布が適当なものとなるような放射線治療計画を策定する必要がある。そして、実際の放射線治療は、このように策定された放射線治療計画に基づいて実施されることになる。

【0005】また、被検体に対し実際に放射線を照射する放射線治療装置においては、上記計画に基づく放射線照射野を実現するため、照射野規定手段（ないしは一般に「照射野絞り」）が設けられる。この照射野絞り 22 は、例えば図 10 に示すように、その断面が略 L 字状の立体となる回転架台 22 の一端に設けられ、一対の絞りブロック 223 及び一対のマルチリーフコリメータ 224（その構成は、後述する図 2 及び図 3 等参照）等から構成されている。このうちマルチリーフコリメータ 224 によれば、図 11 に示すように、二組のリーフ群 224A 及び 224B を構成する複数の板状リーフ 100 が、各別に、かつ、その長さ方向に沿って接近又は離反するよう（図中矢印 Z1 及び Z2 参照）に移動することにより、病変部 T の形状にほぼ合致した X 線の照射領域を任意に規定することが可能である。

【0006】さらに、この照射野規定手段の図 10 中下段には、被検体に対する X 線の照射態様を規定する、様々な種類のアクセサリを装着するためのアクセサリホルダ 225 が備えられる場合がある。そして、このアクセサリホルダ 225 には、当該アクセサリの一種として、例えばマイクロマルチリーフコリメータ（以下「MMLC（Micro Multi Leaf Collimator）」という。）226 が挿入可能である。この MMLC 226 は、いわば上記マルチリーフコリメータ 224 の縮小版といえるものであり、その構造及び作用は同コリメータ 224 と殆ど同様である。具体的には、各板状リーフの幅（図 11 中、符号 W で示される部位に相当）が数 mm（例えば 1 mm）で、多数に分割（例えば 40 分割）されたものとなっている（その詳細は、後述の「発明の実施の形態」の中で述べる。）。

【0007】このようなマルチリーフコリメータ 22

4、あるいはMMLC226を用いれば、二段の照射野規定が行えることにより、小さく複雑な病変部であっても、上述したような条件をほぼ満足させる照射野の決定を行うことが可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の放射線治療装置、とりわけMMLC226を含む構成に関しては、次のような問題点があった。すなわち、上記MMLC226により規定しうる照射野のサイズは、アイソセンタ上で約70mm×70mm程度であり、放射線治療装置自体がそもそも固有に有する最大照射野（例えば400mm×400mm）に比較して遥かに小さい。したがって、放射線治療装置に設けられた上記絞りブロック223及びマルチリーフコリメータ224により照射野をある程度絞り込んでおかないと、MMLC226の外側には十分な遮蔽効がないこともあって、そこから不要な放射線が漏れることとなり、被検体に無用な被曝を強いることとなる。

【0009】そこで、上記MMLC226の外側に該当する範囲は、上記絞りブロック223及びマルチリーフコリメータ224でもって遮蔽する必要があるが、そのために実施される該絞りブロック223等の移動・調整は、従来においてマニュアル操作により行われていた。しかしながら、ここで装置使用者のマニュアル操作が介在することは面倒でもあり、また、場合によっては、当該操作の実施を忘れることも十分に考えられる。後者の場合は、そのまま放射線照射の実施に至ると、結局、上記したように被検体に無用な被曝を強いる結果となり、特に問題である。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、アクセサリホルダに挿入されたアクセサリ、とりわけそれがマイクロマルチリーフコリメータであること等を判断するとともに、照射野絞りの調整を好適に実施する等の対処を通じて、被検体に無用な被曝を強いることのない放射線治療装置及びマイクロマルチリーフコリメータを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために以下の手段をとった。すなわち、請求項1記載の放射線治療装置は、線源より発生した放射線の照射野を規定する照射野規定手段を有する放射線治療装置において、前記照射野規定手段を通過した後の放射線の被検体に対する照射態様を規定するアクセサリと、該アクセサリに設けられ該アクセサリに固有な識別情報が記録された自己主張部と、前記アクセサリを挿脱可能なホルダと、該ホルダに設けられるとともに前記自己主張部に接続可能に形成され、該接続がなされた場合に前記識別情報を検出するアクセサリ検出部と、前記アクセサリ検出部において検出された前記識別情報に基づいて、前記

線源より放射線を発生可能又は不可能に制御する制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0012】また、請求項2記載の放射線治療装置は、請求項1記載の同装置において、前記制御手段は、前記アクセサリ検出部において検出された前記識別情報に基づいて、前記照射野規定手段の調整を実施することとを特徴とする。さらに、請求項3放射線治療装置は、請求項1又は2記載の同装置において、前記アクセサリは、マイクロマルチリーフコリメータであることを特徴とする。

【0013】一方、請求項4記載のマイクロマルチリーフコリメータは、線源より発生した放射線の照射野を規定する照射野規定手段と、該照射野規定手段を通過した後の放射線の被検体に対する照射態様を規定するアクセサリを挿脱可能なホルダとを有する放射線治療装置に関し利用されるものであり、前記照射野規定手段を通過した後の放射線の照射野を更に規定する、前記アクセサリの一様たるマイクロマルチリーフコリメータであって、該マイクロマルチリーフコリメータは、前記ホルダに設けられるアクセサリ検出部に接続可能に形成され、該接続がなされた場合にアクセサリ検出部によって検出される当該マルチリーフコリメータに固有な識別情報が記録された自己主張部を備えていることを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。図1は、本実施形態に係る放射線治療装置1の構成例を示す概要図である。図1において、この放射線治療装置1は、被検体が載置される治療台21、回転架台22及び該架台22を回動可能に支持する回転支持台23から構成されている。

【0015】先ず簡単に、治療台21は、被検体の体軸方向（図1中矢印Aの方向）に移動可能とされた天板211が備えられているとともに、図1中矢印Bに示すように、上下動が可能である。また、この治療台21は、図1中矢印Cに示すように、天板211の面が設置面と平行な関係を保つ回転動等が可能となっている。また、回転支持台23は、後述する略L字状立体となる回転架台22における、照射ヘッド221を備えない方の腕22aを、図1に示すように、回動軸231によって矢印Dに示すような回転を可能に支持する。なお、この回動軸231の軸線（図中一点鎖線）と前記照射ヘッド221の回転（後述）の軸線（図中同じく一点鎖線）とが交差する点は、この放射線治療装置1上における「アイソセンタ」に該当する。

【0016】回転架台22は、図1に示すように、その断面が略L字状の立体であり、該L字の一端にはX線を被検体に対して照射する照射ヘッド221を備えている。照射ヘッド221には、図示しない電子加速器や対電子線ターゲット等が内設されている。被検体に照射さ

れるX線は、前記電子加速器により加速された電子が、前記対電子線ターゲットに照射されることで発生する（以下、X線発生に関与する上記電子加速器及び対電子線ターゲット等からなる構成を、単に「線源」という）。

【0017】照射ヘッド221にはまた、図2又は図3にその概略を示すように、上記発生したX線を被検体に対してどのような領域で照射するかを規定する、照射野絞り（照射野規定手段）222が設けられている。この照射野絞り222は、一對の絞りブロック223A及び223Bと、該絞りブロック223A及び223Bの図中下方に配置されるとともに、やはり一對に設けられた、複数の板状リーフ100からなるマルチリーフコリメータ224A及び224Bとから構成されている。

【0018】なお、図2において、図中左右方向は被検体の体軸方向に一致するY軸方向、紙面垂直方向はX軸方向である。また、図3は、これとちょうど逆の関係となる。さらに、図2及び図3中における符号Sは上記線源に該当し、図示しない被検体は前記照射野絞り222を挟んで前記線源Sと対向する図中下方に位置することとなる（図1、また図10参照）。ただし、回転架台22は、上述したように、回転支持台23に対して矢印Dで示す回転が可能であるから、前記照射野絞り222が線源Sと被検体の間に位置することには変わりはないが、放射線治療装置1全体から見た照射ヘッド221と被検体の実際の位置関係は適宜変更（つまり、被検体の下方に線源Sが存在する等）し得るようになっている。

【0019】一對の絞りブロック223A及び223Bの各々は、図2及び図3に示す如く、いわば「単一体」の構成となっており、その材質は例えばタングステン等で構成されている。そして、一方の絞りブロック223A（又はB）は、他方の絞りブロック223B（又はA）に対し、図2中左右方向、すなわちY軸方向（被検体体軸方向）に沿って接近するように、又は離反するように移動することが可能となっている。なお、本実施形態における絞りブロック223A及び223Bは、上記移動が、図2に示すように、線源Sを中心とした球面上で定義される円弧軌道に沿って行いうるようになっている（なお、この文脈にいう「線源Sを中心とした」とは、「線源Sの近傍点を中心とした」を含む。以下同じ。）。このことは、線源Sから発生するX線が放射状となることを鑑みるに、より適切な照射野規定の実施、例えば、発生したX線に関し「けられ」る部分を生じさせることなく、そのエネルギーを無駄なく被検体に到達させること等を可能とする。

【0020】一方、マルチリーフコリメータ224A及び224Bは、図2に示すように、その各々が、複数の板状リーフ100により構成されている。これら板状リーフ100の具体的形状は、その断面が、図2に示すようにテーパー状とされるとともに、その側面が、図3に示

すように短周長のアーチ状とされている。また、その材質は、上記絞りブロック223A及び223Bと同様、タングステン等により構成し得る。

【0021】また、上記複数の板状リーフ100は、それら各々の面が互いに向かい合う、あるいは接するように並設されている。そして、上記板状リーフ100の面にはボール溝100aが形成されており、上記併設された板状リーフ100間には前記ボール溝100aに係合するようにボール101が備えられている。

【0022】なお、上記にいう「テーパー状」とは、図2に示されているように、線源Sを一端点として、ここから、放射状かつ図示しない被検体の存する方向（＝図中下方）に伸びる複数の直線（いわゆる「治療線錐」）を想定した場合に、当該複数の直線に、前記併設された複数の板状リーフ100各々の前記面が接する（言い換えれば、その面の法線が前記複数の直線に垂直となる）ような形状のことをいう。したがって、一枚一枚の板状リーフ100の断面形状が同じく「テーパー状」であるといっても、その各々の具体的形状は、厳密には互いに相違することとなる。

【0023】さらに、これら複数の板状リーフ100の下方辺縁部においては、図3に示すように、歯列100bが形成されており、該歯列100bには、駆動源102と駆動軸103（図2参照）を介して接続された歯車104（図2で、104a及び104b）が歯合されている（以上、駆動源102、駆動軸103及び歯車104を、以下においては「駆動機構」という。）。また、当該辺縁部においては、ローラ105がこれに接するように設けられている。このローラ105は、複数の板状リーフ100が、例えば「ばらける」（＝図2左右方向に「広がる」）等その他本来あるべき配置からずれるような変動を生じさせることがないように、これを制約するための、いわば「レール」としての役割等を担う。

【0024】ちなみに、上記駆動軸103は、図2に示すように、外筒103aと、その内部に挿通された内筒103bとから構成され、これらそれぞれにつき、上記歯車104a及び104bと駆動源102a及び102bとが設けられている。すなわち、歯車104aに歯合された板状リーフ100は、駆動源102aから外筒103aを介して伝達される動力により駆動し、歯車104bに歯合された板状リーフ100は、駆動源102bから内筒103bを介して伝達される動力により駆動されるようになっている。

【0025】さらに、本実施形態における上記ローラ105は、前記駆動軸103に対し、前記歯車104とともに設けられている。また、当該駆動軸103の一端にはエンコーダ106が備えられている。このことにより、板状リーフ100の移動量の検知、すなわちその位置の検出を行うことが可能となっている。なお、図においては、4枚の板状リーフ100についてのみ、上記歯

車104、駆動軸103等の駆動機構について図示しているが、残る板状リーフ100についても全く同様に駆動機構が設けられていることは言うまでもない。

【0026】以上説明したような構成により、上記複数の板状リーフ100は、各別に、かつ、その長さ方向、すなわち図3に示すX軸方向（被検体軸方向に直交する方向）に沿って、接近する方向又は離反する方向に移動可能となっている。この際、この移動ないし板状リーフ100間の摺動は、前記ボール101の存在により滑らかに行われる。また、当該移動は、板状リーフ100が、上述したように短周長「アーチ状」に形成されていることから、上記絞りブロック223A及び223Bと同様に、線源Sを中心とした球面上で定義される円弧軌道上に沿ったものとして実現される。そして、このことにより、上記と同様な効果、つまり線源Sから発生するX線が放射状であることに応じた、適切な照射野規定の実施を可能とする、という効果を享受し得る。

【0027】さて、本実施形態における放射線治療装置1においては、以上の構成の他、図1に示すように、前記照射野絞り222を通過した後のX線の被検体に対する照射態様を規定するアクセサリを挿脱可能なアクセサリホルダ225が備えられている。このアクセサリホルダ225に挿入されるもの、すなわち前記アクセサリの一種としては、例えばMMLC226が該当する。

【0028】MMLC226は、既に従来の技術で述べたように、その構造が上記マルチリーフコリメータ224と略同様となるものであり、より具体的には、図4に示すように、複数の板状リーフ226a及びベース226b等から概略構成されている。

【0029】複数の板状リーフ226aは、図4に示すように、あるいは上記マルチリーフコリメータ224と略同様に、二組のリーフ群226A及び226Bを構成する。また、各板状リーフ226aは、各別に、かつ、その長さ方向に沿って接近又は離反するよう（図中矢印と1及び2参照）に移動することが可能となっている。

【0030】板状リーフ226a一枚一枚の大きさは、例えばその幅Wが1mm、長さLが100mm、厚さTが5cm等とされ、一つのリーフ群226A（又は226B）を構成する板状リーフ226aの数は、例えば40枚（この場合つまり、合計80枚）等とされる（図においては、16枚（合計32枚）となっているが、このことは勿論、本発明を限定する意味を有さない。）。このような構成により、図4に示すような、任意の形状となる小照射野Fを規定することが可能となる。

【0031】なお、上記板状リーフ226aを移動させるための手段、あるいは移動後の板状リーフを固定するための手段としては、例えば、上記各リーフ群226A及び226Bのうち対向する板状リーフ226a同士を

意するような構成とすることできる（この場合、一つのリーフ群226A（又は226B）を構成する板状リーフ226aの数だけ、当該パネ及びストッパーが用意されることになる。）。このような構成によれば、初期状態では、対向する板状リーフ226aの全部が前記パネの張力により互いに接し合い、図4に示す小照射野Fが存在しない（＝その面積が“0”の）状態となる。そして、該初期状態から、ある板状リーフ226aを移動する場合には、前記パネの張力に抗して、装置使用者の手動により、これを所定ないし所望の位置まで移動させ、当該板状リーフ226aが該所定ないし所望の位置まで達したら、前記ストッパーをかけてこれを固定するようにする。後は残りの板状リーフ226aに関して同様な操作を行えばよい。

【0032】また、上記のような構成に代えて、上記各板状リーフ226aに図示しない動力源、駆動機構及び位置検出機構等を設け、これらにより板状リーフ226aを自動的に移動可能な構成としても勿論よい。具体的には、動力源として小型モータ、駆動機構として小型ボールねじ、位置検出機構としてエンコーダ等を採用すればよい。むしろその他如何なる構成を採用してもよい。

【0033】一方、ベース226bは、板状リーフ226aを上述したように移動可能に保持するものであり、その材質としては例えばアクリル等を利用することが可能である。一般的には、前記小照射野Fを通過したX線が、該ベース226の図4中上面から同図中下面に透過し得る材質であれば何を選択してもよい。また、このベース226bの一辺には、図4に示すように、アクセサリホルダ225に設けられる後述のアクセサリ検出部225bと接続可能であって、本MMLC226に固有なアクセサリコードが記録された自己主張部226cが設けられている。

【0034】ここに「アクセサリコード（本発明にいう「識別情報」）」とは、例えばいまの場合、「自身が「上述したような板状リーフ226a等からなる構成を有するMMLC」であること」を現す情報のことをいう。また、このような「アクセサリコードが記録される」ということは、より具体的には、その旨を現す情報を、よく知られているように、ICや磁性帯に記憶させておく手法とか、また単純には、単なる物理的凹凸の点列（例えば凸、凸、凹、凹、凸、…、凸等）を一定の基準でもって形成（＝配列）することによりその旨を現す手法、等を採用することが可能である。

【0035】一方、アクセサリホルダ225は、図5に示すように、前記MMLC226のベース226bを挿脱可能な、略コの字状の空洞部が形成されたアクセサリホルダ本体225Aを有し、該空洞部には、ガイドレール225a及びアクセサリ検出部225bを備えている。ガイドレール225aは、図中矢印X方向からみた断面が例えばコの字状に形成されたレールであり、前記

MMLC 226のベース226bの両側辺が嵌め合わせ可能に構成され、その挿入、保持及び脱出に際し、ガイドないし保持機構として作用する。

【0036】また、アクセサリ検出部225bは、その前面側(図5中右側)が前記自己主張部226cと接続可能に形成される一方、その後面側(図5中左側、アクセサリホルダ本体225Aの内部)に図示しない信号線を配した構成となっている。このアクセサリ検出部225bによれば、該検出部225bに自己主張部226cが接続されると、該自己主張部226cに記録されたアクセサリコードがアクセサリ検出部225bに伝達され、これが前記信号線を介して放射線治療装置1の制御部に送信されるようになっている(後述の図6参照)。

【0037】なお、上記にいうアクセサリコードの伝達、送信等を実施可能とするためのアクセサリ検出部225bの具体的構成は、自己主張部226cにおいて該アクセサリコードがどのように記録されているかに応じて適宜適当なものとして構成し得る。例えば、アクセサリコードが、上記したようにICや磁性帯に記録されているのであれば、アクセサリ検出部225bはその「リーダー」としての構成を有し、上記物理的凹凸の点列として記録されているのであれば、その凸に応じて押下されその凹に応じて何ら変化しない複数のボタンを有する構成、等を有することとなる。その他、本発明においては、このアクセサリコードの記録形態及びアクセサリ検出部225bの読み出し形態について、種々の手法を採用し得ることは言うまでもない。

【0038】また、上記アクセサリコードの伝達・送信に関する本実施形態に係る放射線治療装置1のブロック的構成は、図6に示すようなものとなる。図6において、アクセサリコードACがアクセサリ検出部225bにおいて検出されると、前記信号線を通じて放射線治療装置1の制御部Cに伝達されるようになっている。制御部Cでは、該アクセサリコードACを解析して、いま挿入されたアクセサリが何であるか、を特定する。また、制御部Cは、図6に示すように、上記した絞りブロック223及びマルチリーフコリメータ224から構成される照射野絞り222と電気的に接続されており、これら絞りブロック223及びマルチリーフコリメータ224の移動・調整を司ることが可能である一方、該照射野絞り222が現在どのような照射野を規定しているか、すなわちその開度が現在どれ程か(絞り開度情報)を常にチェックし得るようになっている。さらに、制御部Cは、線源制御部SCとも接続されており、これにより、線源SからX線を発生させるか否かに関する制御を行うことが可能となっている。なお、このような構成に基づく、本発明に関する作用については、後に述べることとする。

【0039】さらに、上記アクセサリホルダ225には、上記MMLC 226の他、治療目的に応じた様々な

アクセサリを挿入することが可能となっている。ここに「様々なアクセサリ」とは、例えば、線源より発したX線の線量分布に傾斜をつけるための「ウェッジフィルタ」、ベースに搭載された鉛ブロックの位置及び数等を調整して照射野を制限する「シャドウトレイ」、電子線治療時の照射野形成に使用する「電子線コーン」等である。なお、本実施形態においては、後述の作用説明からも明らかな通り、少なくとも上記MMLC 226に関してのみ自己主張部226cが備えられていればよいが、場合によっては、上記ウェッジフィルタ等においても同様に、それぞれ自身が如何なるアクセサリであるかを現す情報、すなわちアクセサリコード(識別情報)が記録された自己主張部を備えた構成としてもよい。

【0040】本実施形態における放射線治療装置1は以上のような構成を備えるが、上記の他さらに、照射野絞り222は、図示しない回動機構を有し、図1に示す矢印Eに示すような回動が可能とされている。このことにより、本実施形態においては、前記絞りブロック223、マルチリーフコリメータ224及びアクセサリホルダ225の角度(ないし回転)位置の調整を通して、X線照射領域の調整を行うことも可能となっている。

【0041】また、上記したような放射線治療装置1に対しては、被検体内の病変等に対し如何に放射線を照射すべきか、すなわち照射野、照射角度、照射門数等を決定し放射線治療計画を策定するために、X線シミュレータあるいはX線CT装置、又は放射線治療計画策定装置(いわゆる「RTP(Radio Therapy Planning)装置」)(いずれも不図示)等が付設される。ここに治療計画の策定とは、より具体的には、例えば上記マルチリーフコリメータ224を構成する各リーフ100をどのように位置付けるか等の決定を行うことを意味する。本放射線治療装置1は、この策定された計画に基づいて、実際の放射線照射ないし治療を実施する。

【0042】以下では、上記構成例となる本実施形態の放射線治療装置1についての作用効果に関する説明を、図7に示すフローチャートに沿って行う。なお、本実施形態は、アクセサリホルダ225に対し、アクセサリ的一种としてMMLC 226が挿入された状態における作用につき特徴があるものであるから、以下では、この点を中心とした説明を行うこととする。

【0043】まず、図7ステップS1及びS2にあるように、アクセサリホルダ225に対しMMLC 226が挿入されると、該MMLC 226であることを主張するアクセサリコードが、アクセサリ検出部225b及び信号線を介して、制御部Cに送信される。制御部Cはこれを受けると、図7ステップS3にあるように、照射野絞り222の開度はどのようになっているか、つまり絞りブロック223及びマルチリーフコリメータ224により規定された現状の照射野がどのようになっているか、

に係る「絞り開度情報」を確認する。

【0044】そして、制御部Cは、図7ステップS4にあるように、上記「絞り開度情報」に基づき、照射野絞り222の開度が所定値以上であると判断する場合には、線源制御部SCに対し線源SよりX線を発生させないようにインターロック指令を発するとともに（図7ステップS5）、照射野絞り222に働きかけて、当該開度が前記所定値以下となるようにセッティングする（図7ステップS6）。この「セッティング」とは、言うまでもなく、絞りブロック223A及び223Bを、上述したように互いに接近するようY軸方向に移動させること、若しくは、マルチリーフコリメータ224A及び224Bを構成する各板状リーフ100を、互いに接近するようX軸方向に移動させること、又は両方の移動動作を組み合わせること、により、その開度が前記所定値以下になるように調整することを意味する。

【0045】ここに、上記にいう「所定値」とは、MMLC226において規定しうる最大照射野、つまり最大開度を示す値に該当する。すなわち、MMLC226における各板状リーフ226aが、互いにもはや離反し得ない位置まで退避した場合における、小照射野Fの大きさ、と言い換えてもよい。

【0046】結局、これを模式的に図示すると、例えば当初図8のような状態にあったものが、図9に示すような状態に遷移するような「セッティング」が行われることになる。なお、これら図8及び図9において、符号Fmaxは、上記にいう、各板状リーフ226aが「離反し得ない位置まで退避した場合における、小照射野Fの大きさ」を表している。

【0047】以上のようなセッティングが完了すると、再び図7ステップS3及びS4に戻り、絞り開度が所定値以下であることを確認した上、次の処理へと進む。なお一方で、図7ステップS4において、照射野絞り222の開度が、そもそも所定値以下であった場合には、上記したような処理（ステップS5及びS6）を経ることなく、次の処理へと進む。そして、図7ステップXS1にあるように、ここに至るまでに図7ステップS5を通過し、線源制御部SCを通じて線源Sにインターロックをかけていたのであれば、該ロックを解除する。

【0048】後は、MMLC226の調整、また必要であれば照射野絞り222の再調整を行って、最終的に照射野を決定するとともに、上記RTP装置等により、照射角度、照射門数、放射線照射線量等を決定、あるいは決定済みの計画を確認して、実際の放射線治療に移行すればよい。

【0049】このように本実施形態における放射線治療装置1によれば、従来、MMLC226の装着と装置本体の照射野絞り222に関し何らの関係も採られていなかったため、該MMLC226が装着された場合、その遮蔽範囲外については照射野絞り222による遮蔽が

行われるよう、これをマニュアル操作により調整しなければならなかったところ、これらの操作をすべて自動的に実施することができる。また、線源制御部SCのインターロック制御により、万が一にもX線が被検体に対し曝射されるようなことがないから、本実施形態に係る放射線治療装置1は、安全面の上でも優れている。

【0050】なお、上記実施形態においては、図7ステップS4で絞り開度が所定値以上であると判断された場合には、線源Sのインターロック制御及び照射野絞り222の自動調整を行っていたが、場合によっては、このうちの後者の工程は省略してもよい。つまり、少なくとも線源Sのインターロック制御がなされるのであれば、それは本発明の範囲内にある。このような構成ないし作用とすると、照射野絞り222の調整自体はマニュアル操作によることになり、当該調整後に、その開度が上記所定値以下であれば前記インターロックが解除される、ということになる。

【0051】このような構成ないし作用は一見不便であるようにも思われるが、被検体に対するX線の無用な曝射という最低限の効果を享受することができるし、また上述したように、該照射野絞り222に関しては、再調整することも考えられるから、このような構成等にしておくと、かえって便利なこともある。

【0052】また、上記説明でも述べたように、上記実施形態では、少なくともMMLC226に関し自己主張部226cが設けられていればよいが、その他のアクセサリについても自己主張部を設けてよい。そして、このような場合においては、種々のアクセサリの各々に固有なアクセサリコードに基づいて、上記MMLC226について述べたのと同様な趣旨に基づく線源S、あるいは照射野絞り222の適切な制御を行うような構成ないし作用としても勿論よい。

【0053】なお、いま述べた点に関し、MMLC226のみに自己主張部226cを設けるような形態であっても、該MMLC226自体につき種々の態様（その板状リーフ226aの大きさや、特に、最大開度Fmaxが異なるMMLC等）を考えることができることから、そのような異なる複数のMMLCに個別に対応するように、照射野絞り222の適切な制御を行えるような構成としても勿論よい（具体的には、当該複数のMMLCの各々が固有なアクセサリコードを有し、該コードの別に応じて上記所定値を適宜変更するか、又は予め複数種の所定値を準備する等としておけばよい）。むしろこのような複数種のMMLCに対応しつつ、上記したような異なるアクセサリにも対応可能である構成としてよいことは言うまでもない。

【0054】さらに、上記実施形態においては、マルチリーフコリメータ224を構成する板状リーフ100は、「テーパー状」とされていたが、本発明は、このような形態に限定されるものではない。例えば、その断面が

単なる長方形状の、いわゆる「平行絞り」と称される板状リーフを使用するようにしてもよい。加えて、上記マルチリーフコリメータ224及び絞りブロック223は、線源Sを中心とする球面上で定義される円弧軌道に沿って移動可能であるとしたが、本発明ではこれに代え、単に平行移動するような構成を採用してもよい。その他、上記実施形態において述べた、回転架台22の具体的な形状や、駆動機構等その他各構成の具体的な形態等についても、本発明が上記事項に限定解釈されるいわれはない。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の放射線治療装置によれば、ホルダに挿入されるアクセサリ、とりわけそれがマイクロマルチリーフコリメータであること等の種別等を、該アクセサリに固有に付された識別情報から自動的に判断し、その結果に基づいて、線源からの放射線の発生又は不発生、あるいは照射野絞りの開度を自動的に制御・調整することから、被検体に無用な被曝を強いるようなことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る放射線治療装置の構成例を示す概要図である。

【図2】 照射野絞りの具体的な構成例を示す概要図である。

【図3】 図2を正面図とした場合の、その側面に係る構成例を示す概要図である。

【図4】 MMLCの構成例を示す斜視図である。

【図5】 アクセサリホルダの構成例を示すとともに、該アクセサリホルダにMMLCを挿入する様子を示す説明図である。

【図6】 本実施形態に係る放射線治療装置の電気的ブロック構成図である。

【図7】 アクセサリホルダにMMLCが挿入される場合の処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】 挿入されたMMLCの外側の領域を照射絞り（絞りブロック及びマルチリーフコリメータ）が遮蔽する様子を示す図であって、該照射野絞りの移動・調整前の配置例を示す説明図である。

【図9】 図8に続き、該照射野絞りの移動・調整後の配置例を示す説明図である。

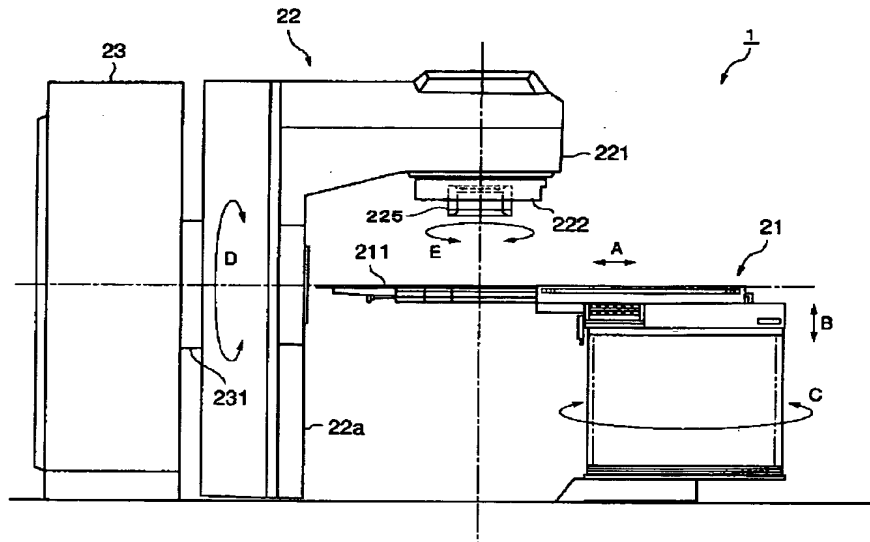
【図10】 従来の放射線治療装置の構成例を示す説明図である。

【図11】 マルチリーフコリメータの構成例及び作用を示す説明図である。

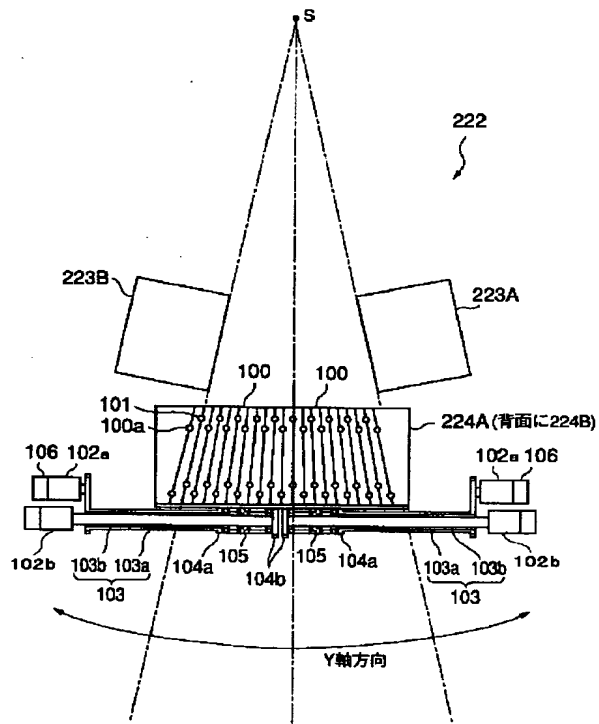
【符号の説明】

- 1 放射線治療装置
- 21 治療台
- 211 天板
- 22 回転架台
- 10 221 照射ヘッド
- 222 照射野絞り（照射野規定手段）
- 223、223A、223B 絞りブロック
- 224、224A、224B マルチリーフコリメータ
- 225 アクセサリホルダ
- 225A アクセサリホルダ本体
- 225a ガイドレール
- 225b アクセサリ検出部
- 226 マイクロマルチリーフコリメータ（MMLC）
- 226a 板状リーフ
- 20 226A、226B リーフ群
- 226b ベース
- 226c 自己主張部
- 23 回転支持台
- 231 回転軸
- 100 板状リーフ
- 100a ボール溝
- 100b 歯列
- 101 ボール
- 102 駆動源
- 30 103 駆動軸
- 103a 外筒
- 103b 内筒
- 104、104a、104b 歯車
- 105 ローラ
- 106 エンコーダ
- C 制御部
- S 線源
- SC 線源制御部
- AC アクセサリコード

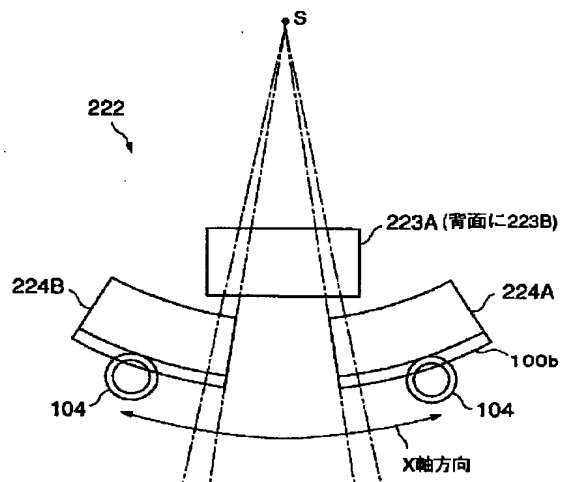
【図1】



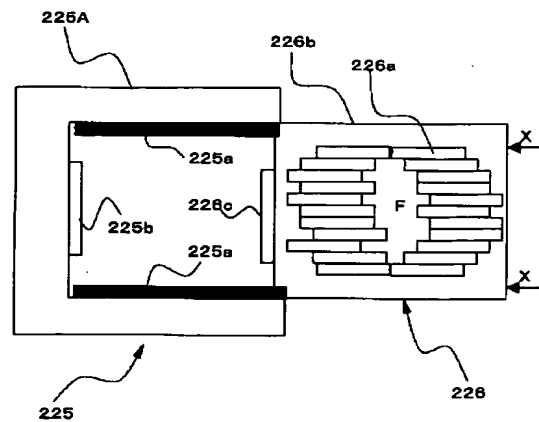
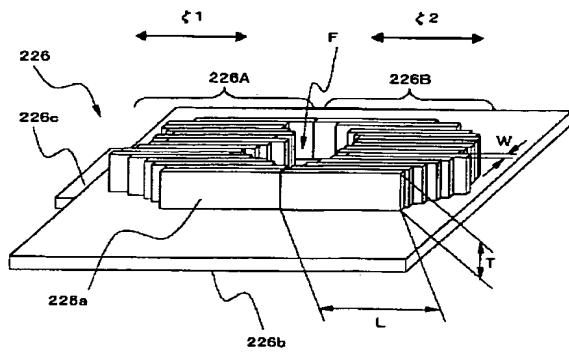
【図2】



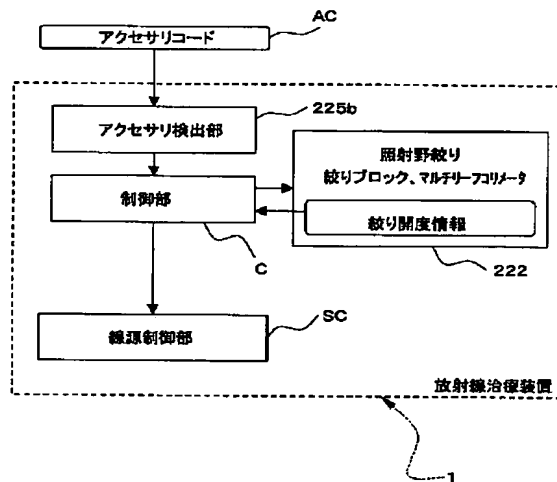
【図3】



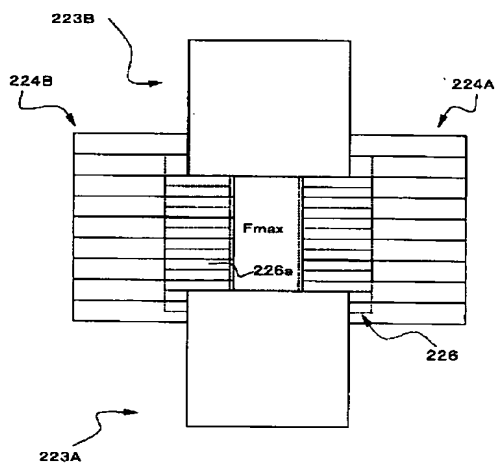
【図5】



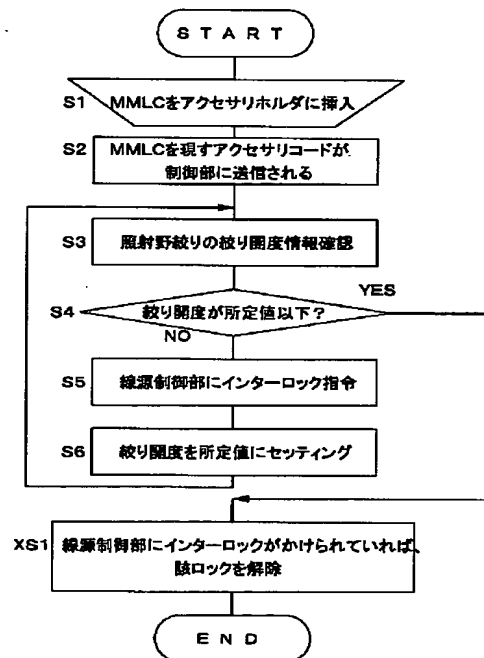
【図6】



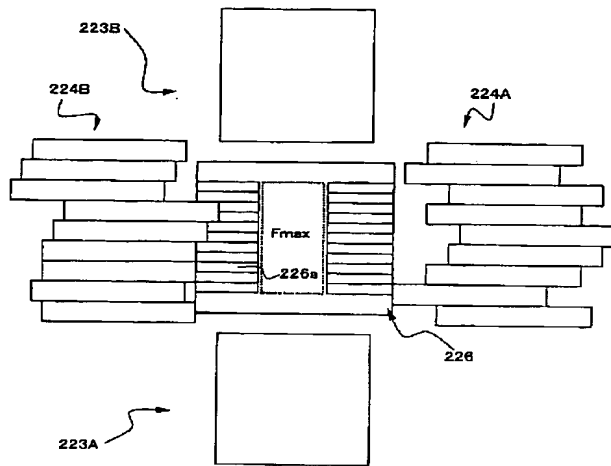
【图9】



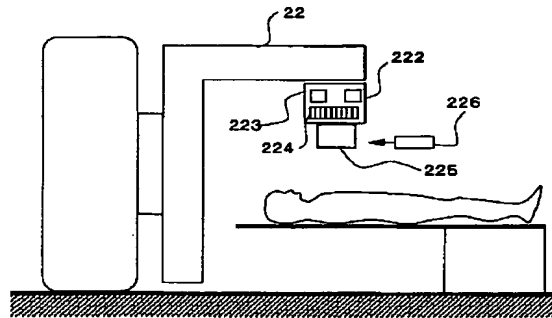
【図 7】



【図8】



【図10】



【図11】

